



LUNA 3D:

NUEVO SISTEMA DE SGRT DE LAP,
CON MARCADO CE Y DISPONIBLE
AHORA EN ESPAÑA.

LUNA 3D es el sistema de radioterapia guiada por imagen superficial (SGRT) de LAP que establece un nuevo nivel de calidad de la técnica. Tras la evaluación positiva de la documentación presentada por LAP, LUNA 3D cuenta con marcado CE y se encuentra ya disponible en el mercado español.

LAP



La radioterapia guiada por imagen superficial o SGRT, por sus siglas en inglés, se emplea desde hace más de 20 años en técnicas avanzadas como la respiración forzada (DIBH, por sus siglas en inglés). Su uso se ha generalizado para el posicionamiento inicial diario, la monitorización del movimiento intrafracción y el gating del haz de radiación¹. La SGRT reconstruye la superficie del paciente en tiempo real, sin necesidad de marcadores externos como los tatuajes ni de aumentar la dosis de radiación a los pacientes. En consecuencia, proporciona un tratamiento más cómodo para el paciente. Incluso permite disminuir la utilización de sistemas mecánicos de inmovilización.

Experiencia tecnológica de LAP para optimizar la técnica de SGRT

Previo al desarrollo de LUNA 3D, **la línea de productos de radioterapia de LAP** reunía sistemas de posicionamiento láser, soluciones de control de calidad con maniqués y el software de verificación RadCalc.

Sin embargo, LAP tiene también una experiencia de décadas en óptica avanzada y metrología de superficie en tiempo real en la industria del acero, procesamiento de materiales compuestos y fabricación de piezas de hormigón. En estos sectores industriales se requiere una estricta precisión (micrométrica) en condiciones ambientales extremas.

Los sistemas láser de LAP en la industria proyectan líneas y contornos complejos sobre superficies planas o tridimensionales. Así, posibilitan la alineación y el posicionamiento a escala real de objetos durante la producción y el procesado. Realizan el ajuste automático de la proyección con marcado de objetivos y la calibración en cuestión de segundos. Los sistemas láser miden el contorno, grosor y la alineación de productos de acero durante el proceso de laminación. Además, LAP dispone de cámaras de alta tecnología con reconocimiento automático del lugar de trabajo y control del proceso en tiempo real.

LAP ha aprovechado estas capacidades tecnológicas para desarrollar LUNA 3D, identificando las áreas de mejora en los sistemas de SGRT ya existentes. De esta forma, LUNA

3D establece un nuevo estándar de calidad en el campo de la radioterapia guiada por imagen superficial. LAP define este hecho diferencial como "The New More in SGRT".

LUNA 3D, nuevo sistema de posicionamiento del paciente y control del movimiento

LAP presentó LUNA 3D, el último producto de su porfolio de radioterapia en ESTRO 2024. Este sistema representa un avance relevante en SGRT. Sus cámaras estereoscópicas CMOS de alta resolución permiten el posicionamiento y monitorización precisas y sin administración de dosis de principio a fin (end-to-end) del proceso. Es decir, desde la simulación con TC de la planificación a la administración del tratamiento de radioterapia y radiocirugía.



De acuerdo a Zhao, Szegedi & Rassiah², LUNA 3D tiene cinco características únicas:

- Amplio campo de visión (FOV)
- Frecuencia de reconstrucción 3D constante de 12 PFS, dentro y fuera de la región de interés, gracias a los cálculos mediante GPU
- Aplicación software tipo navegador que proporciona conexión a red local
- Calibración intrínseca de todas las cámaras como un único conjunto
- Flujo de trabajo diseñado por el usuario a partir de plantillas

A continuación, presentamos con más detalle alguna de estas características del sistema de SGRT de LAP.



Gran campo de visión (FOV) de LUNA 3D

El gran FOV de LAP permite el posicionamiento previo del paciente también en posiciones de alineamiento ergonómicas. Por ejemplo, en el desplazamiento longitudinal fuera del anillo de los aceleradores tipo anillo o en posiciones verticales más bajas en los LINAC convencionales (brazo en C).

La cantidad de datos proporcionados por LUNA 3D facilita la optimización del proceso y las características de automatización. Además, permite la monitorización en tiempo real del paciente durante el tratamiento. Esto es un elemento crítico para técnicas avanzadas como DIBH y SRS con rotación de la mesa.



Interfaz de usuario basada en navegador

LUNA 3D tiene una interfaz de usuario basada en la web e independiente de hardware. Por eso, posibilita el acceso de múltiples personas a la misma fuente de los datos. Así, presenta de forma sincronizada de los datos para su gestión remota en todas las pantallas de la sala de control y la de tratamiento, incluidas las tablet.

El software tiene predefinidas las etapas de tratamiento con el objetivo de facilitar y agilizar la selección de los parámetros de SGRT. Se ha construido en una arquitectura de software moderna con potencia de cálculo de alto rendimiento mediante GPU que consigue una precisión elevada y una baja latencia.



Herramienta de láser virtual

El sistema de LAP proporciona soporte en el flujo de trabajo de diversas formas. Dispone de una herramienta del software que imita el láser de posicionamiento de la sala. De esta manera, se puede aprovechar la experiencia de años de los clínicos en láser para eliminar la barrera intrínseca a la implantación de una nueva tecnología. Esto posibilita el ahorro tiempo en la

configuración del paciente a través de SGRT. La herramienta permite visualizar las desviaciones de la posición actual del paciente con respecto a la planificada.

Asimismo, LUNA 3D importa de modo automático los datos de pacientes y tratamientos. Se encuentran accesibles durante todo el ciclo del tratamiento para la preparación, informe y toma de decisiones.

Estudios preclínicos con LUNA 3D de LAP

El sistema LUNA 3D se está evaluando en diversos centros por todo el mundo. Entre ellos, se encuentra el Pius Hospital de Oldenburg (Alemania), la CCGM Clinique Clémentville de Montpellier (Francia) y el Penn Medicine de Filadelfia (PA, Estados Unidos).

A continuación, incluimos un resumen de dos estudios preclínicos presentados en la AAPM 2023 y ESTRO 2024.

► LUNA 3D con luz ambiente y bloqueo de cámara

El funcionamiento de los sistemas de SGRT puede verse afectado por los cambios en el color de la superficie monitorizada, la iluminación ambiente de la sala y la obstrucción de las cámaras por el cabezal del gantry o el brazo de adquisición de imagen.

Wiersma, Kayser & Speck¹ presentaron en el encuentro anual de la AAPM 2023 sus resultados preclínicos con LUNA 3D instalado en la Universidad de Pensilvania. Este sistema demostró un seguimiento de alta exactitud, robusto frente a las condiciones de luz ambiente y de bloqueo de la cámara.

El estudio se llevó a cabo mediante el rastreo de un fantoma rígido con regiones de interés (ROI) relevantes a nivel clínico en distintas posiciones y en las condiciones normales de iluminación de la sala. Compararon los parámetros obtenidos con LUNA 3D con una cámara infrarroja. Además, se encuentran en marcha nuevas evaluaciones con rotación angular y con voluntarios.

Los autores concluyeron que el uso del patrón azul



(465 nm de longitud de onda) de proyección mostraba menor sensibilidad a la iluminación ambiente y los colores de la superficie. El sistema presentó robustez frente al bloqueo gracias a las calibraciones paralelas multicámara. Por otra parte, LUNA 3D proporcionó exactitudes posicionales submilimétricas muy similares a las de la cámaras infrarroja¹.

► Exactitud de LUNA 3D instalado con una máquina Varian Halcyon

Zhao, Szegedi & Rassiah² de la Universidad de Utah (Estados Unidos) presentaron en el congreso ESTRO 2024 su evaluación inicial de LUNA 3D en una máquina Varian Halcyon. Los test de fantoma estático (consistencia, exactitud de desplazamiento traslacional y de rotación, deriva, evaluación de principio a fin de SGRT vs. CBCT) y la comprobación del movimiento del maniquí se ejecutaron siguiendo los criterios del informe del grupo de trabajo 302 de la AAPM³. Además, se realizó un ejercicio de simulación de respiración forzada con un voluntario en dos posiciones.

La diferencia entre la compensación de LUNA 3D y CBCT estuvo dentro de un milímetro y un grado, tanto para la posición del láser como del isocentro. Es decir, cumple el criterio de menos de dos milímetros de los TG302³ y TG147⁴. Por otra parte, el ejercicio de simulación del flujo de trabajo de DIBH resultó en una tolerancia de tres milímetros y tres grados también en ambas posiciones de referencia².

Por eso, esta evaluación inicial señala la exactitud del sistema LUNA 3D y su adecuación para llevar a cabo radioterapia guiada por imagen superficial².

Además, en la página web de LAP se puede visualizar el [webinar de la experiencia del Pius Hospital Oldenburg con LUNA 3D](#), desde la instalación a las primeras evaluaciones preclínicas, incluyendo los test de aceptación física.

El compromiso de LAP con la innovación y la colaboración interdisciplinar están detrás del desarrollo de LUNA 3D, el

sistema de SGRT con marcado CE. LUNA 3D establece el nuevo estándar de calidad de la radioterapia guiada por imagen superficial a través de una mayor precisión, seguridad, eficiencia y fiabilidad.

Si desea más información sobre LUNA 3D, puede contactar con nuestros expertos en el [siguiente enlace](#).

Más información

LAP was issued the EU Quality Management System Certificate (MDR) for LUNA 3D ([noticia en la web de LAP](#))

Collaborative product innovation: mapping the A to Z of the SGRT clinical opportunity ([artículo en la web de LAP](#))

Discover LUNA 3D, the New More in Surface Guided Radiation Therapy by LAP ([webinar de LAP](#))

Pre-clinical experience with LUNA 3D – the new surface guided radiation therapy system by LAP ([webinar de LAP](#))

Referencias

1. Wiersma RD, Kayser D, Speck T. Characterization of a Novel 3D Surface Motion Tracking Device with Ambient Light and Camera Blockage Robustness. AAPM 65th Annual Meeting & Exhibition. AAPM; 2023. Available: <https://aapm.confex.com/aapm/2023am/meetingapp.cgi/Paper/5127>
2. Zhao H, Szegedi M, Rassiah P. Initial Evaluation of a New SGRT System. ESTRO 2024. 2024. pp. S3970–S3972.
3. Al-Hallaq HA, Cerviño L, Gutierrez AN, Havnen-Smith A, Higgins SA, Kügele M, et al. AAPM task group report 302: Surface-guided radiotherapy. Med Phys. 2022;49:e82–e112. doi:10.1002/MP.15532
4. Willoughby T, Lehmann J, Bencomo JA, Jani SK, Santanam L, Sethi A, et al. Quality assurance for nonradiographic radiotherapy localization and positioning systems: Report of Task Group 147. Med Phys. 2012;39: 1728–1747. doi:10.1118/1.3681967